

Список литературы

- Архипова Н. П. Непроторенными путями: Э. К. Гофман – геолог, географ, путешественник. Екатеринбург, 1994.
- Архипова Н. П., Ястребов Е. В. Как были открыты Уральские горы. Свердловск, 1990.
- Гофман Э. К., Ковальский М. А. Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. СПб., 1853–1856. Т. 1–3.
- Гофман Э. К. Материалы для составления геогностических карт горнозаводских округов хребта Уральского // Горн. журн. 1867.
- Дорофеев Е. П., Андрейчук В. А. Кунгурская ледяная пещера. Пермь, 1990.
- Зиннер Э. П. Сибирь в известиях западноевропейских ученых и путешественников XVIII века. Иркутск, 1968.
- Мурчисон Р. Геологическое строение Европейской России и хребта Уральского. СПб., 1849.
- Новлянская М. Г. Д. Г. Мессершмидт и его работы по исследованию Сибири. Л., 1970.
- Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российского государства. СПб., 1773–1778. Т. 1–3.
- Реклю Элизе. Земля и люди. Всеобщая география. СПб., 1883. Т. 5.
- Эверсманн Э. А. Естественная история Оренбургского края. Казань, 1866. Т. 1–3.

Г. И. Махонина

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ УРАЛА



Почвенный покров Земли является незаменимым компонентом биосферы. Он выполняет множество разнообразных экологических функций, являясь компонентом всех экосистем суши и оказывая влияние на функционирование биосферы в целом.

С появлением живых организмов на нашей планете они постоянно стремятся освоить все новые места обитания (В. И. Вернадский называл это «давлением жизни»). Поэтому живые организмы в процессе эволюции освоили верхнюю часть земной коры, вследствие чего она обособилась в своеобразную почвенную оболочку, т. е. почвенный покров Земли является жизненным пространством для огромного числа видов растений, животных, микроорганизмов, поддерживая таким образом биоразнообразие Земли, как растительных, так и животных миров.

Почва выполняет функцию жилища и убежища. Особенно она важна для животных, использующих в своей жизни несколько сред. По образному сравнению [Добровольский, Никитин, 1986], почвенный покров можно представить себе в виде густонаселенного подземного царства, «где проживают постоянные его обитатели».

ли, и те, кто... добывает пищу на поверхности земли, и те, кто находится в почве лишь ограниченный срок, являясь, по существу, ее "гостем"».

Почва как твердофазная система является опорой для растений и животных, позволяя им сохранять вертикальное положение. В ней сохраняются длительное время семена и другие виды зачатков, тем самым способствующих поддержанию жизни в меняющихся экологических условиях.

Почва является не только физической средой обитания для живых организмов. В ней они находят для себя источники питательных элементов и влаги в доступной форме. В то же время почва обладает и резервом, депо элементов питания, которые постепенно при разрушении минеральной массы пополняют доступные формы, тем самым поддерживая необходимые условия существования для живых организмов.

Способность почвы содержать в себе химические элементы, необходимые живым организмам, в растворимой форме и в то же время удерживать их от вымывания связана с ее поглонительной способностью за счет огромной поверхности составляющих ее компонентов. Почва сорбирует не только химические соединения, но и микроорганизмы, в ней обитающие.

В результате почвообразовательных процессов материнские породы постепенно приобретают благоприятные для живых организмов свойства, в них накапливаются необходимые элементы питания, энергия, аккумулярованная при фотосинтезе и высвобождающаяся в тепловой и химической форме. Почвы осуществляют различные санитарные функции, заключающиеся в деструкции органического опада и в ограничении развития болезнетворных микроорганизмов.

Почвенный покров выполняет и глобальные функции. Появление в почвах гумусовых кислот и продуктов жизнедеятельности живых организмов способствует растворению почвообразующих пород, их активному изменению с образованием новых обогащенных энергией вторичных минералов и дополнительному образованию подвижных соединений, включающихся в круговорот веществ. Под почвенным покровом формируются коры выветривания.

К процессам почвообразования приурочены и определенные виды рудных месторождений осадочного происхождения.

Кроме названных функций почвы являются связующим звеном между биологическим и геологическим круговоротами. Ненарушенный почвенный покров является защитным барьером и условием нормального функционирования биосферы в целом. К тому же почвы выступают в качестве фактора биологической эволюции, позволившего водным организмам (без резкого изменения организации живого) при завоевании суши использовать ее в качестве промежуточной среды (между водной и воздушной), содержащей влагу, воздух и элементы питания. Переход к обитанию в почвах и наземному пространству сопровождался выработкой разнообразных физиолого-морфологических приспособлений у разных групп животных, тем самым стимулируя их эволюцию.

В. К. Бахновым [1996: 16–17] рассмотрена модель эволюции флоры и фауны в геологическом масштабе и показано, что эволюция организмов и почвообразования тесно связана с развитием биосферы.

Почвы обладают рядом других важнейших экологических функций, прекрасно систематизированных в монографии Г. В. Добровольского и Е. Д. Никитина [1986].

По мере развития техногенеза происходят значительные нарушения целостности почвенного покрова вплоть до полного его уничтожения на значительных площадях, что нарушает экологическое состояние отдельных территорий. Особенно в больших масштабах уничтожение почвенного покрова происходит в районах добычи полезных ископаемых открытым, карьерным способом, на долю которого в настоящее время приходится почти 70 % всей добычи [Столбовой, Шерemet, 1997]. По прогнозу развития горно-добывающей промышленности предполагают удвоение ее продукции в течение каждых десяти лет [Дороненко, 1976]. Этот способ широко распространен на Урале – мощном индустриальном регионе России. На территории Свердловской области площади земельного отвода для предприятий, добывающих и перерабатывающих полезные ископаемые, составляет примерно 165–170 тыс. га [Колесников, Лукьянец, 1976]. По данным тех же авторов, площади под карьерами и отвалами занимают в области около 60 тыс. га (под отвалами – около 40 тыс. га), и к 2000 году ожидается их увеличение в 2 раза. Подобные размеры нарушений характерны для Челябинской и Оренбургской областей.

Карьеры и отвалы обычно расположены вблизи населенных пунктов, городов, ухудшая условия жизни как людей, так и всех остальных живых организмов. Естественно, что проблема биологической рекультивации таких земель весьма актуальна. Этой проблемой занимаются многие специалисты как в нашей стране, так и за рубежом, поскольку добыча полезных ископаемых открытым способом распространена во всех промышленно развитых странах. Биологическая рекультивация промышленных отвалов решается двумя путями. Первый из них, давно стихийно сложившийся, – это оставление отвалов под естественное восстановление биоценозов и почв. Другой – активное восстановление плодородия таких земель путем исследования свойств пород в отвалах, нанесение плодородных пород, внесение удобрений, подбор разных видов растений, устойчивых к новым условиям произрастания. Необходимым условием разрешения разработки полезных ископаемых является сохранение гумусовых (плодородных) горизонтов почв для дальнейшего их использования при проведении биологической рекультивации.

В этой области уже многое сделано, проведены исследования в разных почвенно-климатических зонах, созданы классификации отвалов по их происхождению и составу, есть практические положительные результаты биологической рекультивации, систематически проводятся конференции, симпозиумы, совещания по обмену опытом, выходят периодические сборники работ, посвященные данной проблеме.

На основе этих исследований сложилось представление о промышленных отвалах как об особых экотипах. Они представляют собой аккумулятивные формы неорельефа разной высоты и занимаемой площади. Размеры их чаще всего не выходят за пределы мезоформ рельефа с выровненной плоской вершиной, в профиле имеющих трапецевидную форму. Главную их особенность составляют те смеси разных горных пород (техногенные элювии), которые слагают эти отвалы. На Урале в подавляющем большинстве случаев породы в отвалах сильно каменисты (30–90 %), вследствие чего мелкозема, необходимого для роста высших растений, мало, что связано с близким залеганием плотных пород от дневной поверхности и маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений. Эта особенность

предопределяет направление биологической рекультивации. Если в запасе нет рыхлых плодородных пород, то наиболее приемлемым видом рекультивации будет лесовосстановление.

Другой важнейшей особенностью промышленных отвалов является химический состав как мелкозема, так и плотных пород. При снятии вскрышных и вмещающих полезное ископаемое пород в отвалы попадает некоторое количество добываемого сырья, что приводит к формированию своеобразных экотипов по химическому составу. Так, например, в отвалах железорудных месторождений повышено содержание железа и его геохимических спутников, на угольных месторождениях породы отвалов обогащены углеродом угольного происхождения, на месторождениях асбеста – магнезией, на медных – медью, никелевых – никелем и т. д.

Экологически своеобразен не только макроэлементный состав мелкозема в отвалах, но весьма необычен и микроэлементный состав, так как месторождения того или иного полезного ископаемого являются центрами повышенного содержания одного, а чаще всего нескольких химических элементов. Вокруг рудного поля существуют первичные и вторичные ореолы рассеяния элементов, по ним можно находить само месторождение. На этих особенностях основаны литохимические, гидрохимические, биогеохимические методы поиска полезных ископаемых. Показано, что повышенные концентрации макроэлементов и особенно микроэлементов в почвах над неразработанными месторождениями способствуют накоплению этих элементов в высоких дозах в растениях и вызывают различные заболевания как растений, так и животных, и человека, ими питающихся. В связи с этим проводится биогеохимическое районирование территорий, выделяются типичные заболевания, обусловленные химическими особенностями среды.

Все это указывает на необходимость изучения макро- и микроэлементного состава почв всех техногенных ландшафтов вообще и послепромышленных отвалов в частности. Так как при добыче полезных ископаемых карьерным способом по существующей технологии складирования вскрышных и вмещающих пород слои, наиболее близко расположенные к рудному телу, часто оказываются на поверхности отвалов, естественно, что в них добываемых и сопутствующих химических элементов будет значительно больше, чем над неразработанным месторождением, что подтверждает необходимость оценки экологических последствий при использовании таких отвалов в сельском и лесном хозяйствах.

Таким образом, промышленные отвалы, образованные при карьерном способе добычи полезных ископаемых, представляют собой особые техногенные территории, промышленные пустыни, первоначально практически полностью лишенные семенных зачатков, очень сильно каменистые, с повышенным содержанием микроэлементов (в том числе тяжелых металлов). Каждое месторождение характеризуется своим набором геохимических спутников добываемого полезного ископаемого.

Добыча полезных ископаемых на Урале имеет давнюю историю, начиная с XVIII века и по настоящее время. В связи с этим на Урале имеется много нарушенных земель, которые со временем осваиваются живыми организмами, формируя новый почвенный покров. Самозарастающие отвалы разного возраста позволяют изучать закономерности и особенности естественного восстановления растительного и почвенного покровов, ди-

намику биогеоценозов, особенности химического состава растений, что представляет и практический интерес, так как самозарастающие отвалы повсеместно стихийно используются как пастбища, сенокосные угодья и в меньшей мере – под огороды и коллективные сады.

Сотрудниками кафедры экологии УрГУ, начиная с 70-х годов и по настоящее время, ведутся работы по оценке пригодности горных пород в отвалах для биологической рекультивации, изучаются закономерности восстановления и развития фитоценозов и начальных стадий почвообразования.

Обследованы самозарастающие разновозрастные отвалы, образованные при добыче железа, никеля, золота, меди, угля, асбеста, песков, огнеупорных глин, расположенные в таежно-лесной, лесостепной и степной зонах Урала.

Материалы по изучению формирования фитоценозов на нарушенных промышленностью землях Урала обобщены в монографии Т. С. Чибрик и Ю. А. Елькина [1991], по химическому составу травянистых растений – в монографии Г. И. Махониной [1987]. Показано, что травянистые растения, выросшие на отвалах разных месторождений, отличаются от фоновых пониженным содержанием ряда макроэлементов (фосфора, калия и др.), так как этих элементов в доступных для растений формах очень мало и повышенным – микроэlementов (тяжелых металлов). В табл. 1 приведено среднее содержание тех микроэлементов в растительном покрове разных месторождений Урала, для которых разработаны пороговые концентрации. К сожалению, они неизвестны для никеля, хрома, ванадия, титана, хотя этих элементов много у растений с никелевых месторождений, некоторых железорудных, угольных, асбестовых.

Таблица 1

Среднее содержание микроэлементов в растительном покрове отвалов разных месторождений Урала. мг/кг сухого вещества

Месторождение	Co	Mn	Cu	Zn	Mo	Pb	B
<i>Железорудные</i>							
Первое Северное	12,19	129,09	14,89	73,25	не опр.	35,37	не опр.
Высокогорское	30,76	291,04	не опр.	не опр.	6,48	7,98	111,47
Евстюнинское	18,72	126,62	81,19	52,75	не опр.	37,32	не опр.
Первоуральское	7,79	86,47	не опр.	не опр.	не опр.	203,62	73,1
Магнитогорское	8,23	61,56	11,36	38,84	не опр.	24,49	не опр.
Аккермановское	10,22	136,73	не опр.	не опр.	2,02	2,70	51,6
Новокиевское	5,2	61,07	не опр.	не опр.	2,85	5,48	136,5
<i>Никелевые</i>							
Липовское	22,49	130,92	24,37	30,77	21,84	не опр.	не опр.
Верхнеуфалейское	46,25	115,77	22,26	42,48	не опр.	56,44	не опр.
Кемпирсайское	50,55	330,60	21,14	40,56	не опр.	42,17	не опр.
<i>Медные</i>							
Пермское	9,88	355,73	23,41	не опр.	4,11	23,06	не опр.
<i>Угольные</i>							
Буланашское	6,32	47,11	31,33	18,26	не опр.	не опр.	45,36
Веселовско-Богословское	4,58	115,94	12,54	23,41	не опр.	не опр.	30,08
Кизеловский бассейн	1,14	27,23	10,29	3,16	0,77	0,46	не опр.
Челябинский бассейн	5,93	118,33	25,12	21,61	не опр.	не опр.	42,63

Окончание табл. 1

Месторождение	Co	Mn	Si	Zn	Mo	Pb	B
<i>Асбестовое</i>							
Баженовское	74,17	74,17	не опр.	не опр.	1,59	5,60	158,62
<i>Огнеупорных глин</i>							
Троицко-Байновское	6,79	62,84	не опр.	не опр.	2,82	2,93	не опр.
<i>Месторождения песка</i>							
Басьяновское	40,84	188,00	не опр.	не опр.	3,40	не опр.	не опр.
Камышловское	12,07	134,30	не опр.	не опр.	2,21	не опр.	не опр.

Сравнение с пороговыми величинами показало, что на отвалах всех обследованных месторождений (кроме Кизеловского угольного) в растениях повышено содержание кобальта – выше верхней пороговой нормы (1 мг/кг сухого вещества) в 4–50 раз. На многих отвалах (месторождений Первого Северного, Высокогорского, Евстунинского, Первоуральского, Аккермановского, Веселовского, Челябинского бассейна, песчаных, медных) в растениях в 2–6 раз превышено содержание марганца. Избыточное содержание меди в растениях (свыше 20 мг/кг сухого веса) найдено на Буланашском угольном, Евстунинском и Высокогорском железорудных месторождениях. На отвалах многих месторождений в растениях в 2–20 раз превышено содержание свинца.

В целом наименьшее содержание многих микроэлементов (хотя и превышающее средние величины) найдено в растениях на отвалах Баженовского месторождения асбеста (кроме никеля, хрома, бора), месторождений песка, огнеупорных глин, угля. Наиболее высокие концентрации некоторых микроэлементов (никеля, бора, хрома) в растениях отмечаются на отвалах никелевых месторождений, железорудных и асбеста. Таким образом, химический состав травянистых растений (изучено 103 вида растений) с промышленных отвалов отражает особенности химизма пород в отвалах и свидетельствует об экологической опасности непосредственного использования таких растений в пищу животным и человеком. Поэтому не следует отводить отвалы под личные огороды и коллективные сады.

Грамотное использование отвалов в качестве кормовых трав животным возможно при смешивании их с другими кормами, содержащими пониженные количества соответствующих элементов. Рациональным использованием растительной продукции с таких отвалов можно считать выращивание растений, не используемых в пищу (технические культуры). Учитывая сильную каменистость пород в отвалах и особенности химического состава растений, лучше отводить такие земли в лесное хозяйство, тем более что в таежно-лесной зоне на них происходит естественное восстановление лесных культур.

Самозарастающие разновозрастные отвалы позволяют изучать и начальные стадии почвообразования. Появляющиеся на отвалах живые организмы (микроорганизмы, растения, животные) изменяют верхние слои пород отвалов и наряду с воздействием климата формируют первичные, молодые почвы. От зрелых фоновых почв они отличаются по многим показателям. Визуально у них не выражены или слабо выражены почвенные горизонты. Формирующиеся гумусовые горизонты имеют небольшую мощность. Даже у 200-летних почв мощность их не превышает 10 см. Аналитические методы фиксируют гумусовые вещества в небольшом количестве

и на больших глубинах (до 20–43 см). Аналогичные особенности наблюдаются и у других показателей, т. е. в пределах первых 200 лет почвенный покров проходит стадию внутреннего развития почвенного профиля, стадию онтогенеза. Поэтому такие почвы предлагают называть эмбриоземами [Гаджиев, Курачев, Рагим-заде и др., 1992]. В общем виде можно считать, что эмбриоземы представляют собой начальную стадию развития существующих зрелых фоновых почв. Эта стадия характеризуется не только меньшим количественным содержанием гумуса, азота и других элементов плодородия, но и значительной изменчивостью всех свойств, связанной с мозаичным распределением растений, в свою очередь зависящим от высоты отвалов (возможна затрудненность заноса семенных зачатков), смены физических и химических свойств пород в отвалах на небольшом расстоянии, различий в микрорельефе (в микропонижениях зарастание идет быстрее в силу большей влажности и большего содержания мелкозема), особенностей окружающей среды.

В дальнейшем пестроте химических свойств эмбриоземов способствуют качественный состав опада, скорость его минерализации и гумификации и характер распределения по поверхности отвалов. На сильно каменистых отвалах сплошность почвенного покрова часто прерывается выходами на дневную поверхность крупных глыб плотных пород. Выявлены как количественные, так и качественные особенности в накоплении гумуса. Больше его накапливается под злаками и бобовыми видами и меньше – под разнотравьем. Под листовыми древесными породами гумуса образуется больше, чем под хвойными, при этом непосредственно у ствола дерева его больше, чем у края проекции крон, что связано с особенностями распределения массы опада.

На процессы гумусонакопления оказывает влияние и гранулометрический состав пород. С увеличением доли илистых частиц в почвах возрастает и содержание гумуса. Влияние химического состава пород в отвалах проявляется в наибольшем накоплении гумуса (при прочих равных условиях) на породах, обогащенных кальцием, и наименьшим – на породах, обогащенных кремнием. С возрастом (до 200 лет) содержание гумуса в почвах увеличивается. Так, в слое 0–20 см в подзоне южной тайги при увеличении возраста почв в ряду 5–10–30–50–80–100–200 лет запасы углерода органического возрастают соответственно возрасту следующим образом: 2,3–3,1–6,1–15,1–19,6–24,5–24 т/га. В разных почвах южной тайги, по данным В. П. Фирсовой и М. И. Дергачевой [1972], они колеблются в пределах 40–130 т/га. Следовательно, даже через 200 лет запасы новообразованного гумуса еще не достигли зональных значений.

Интересен вопрос о скорости роста содержания гумусовых веществ в почвах. Известно, что со временем накопление в почвах гумуса снижается и в зрелом состоянии, при неизменности факторов почвообразователей, остается практически неизменным. Определив запасы гумуса в молодых почвах и зная их возраст, мы нашли скорость прироста гумуса в год (т/га, %). У 5-летних почв она составляет 0,52 т/га/год С, или 0,05 %, а у 200-летних – 0,17 т/га/год, или 0,005 %.

Из приведенных величин видно, что со временем скорость гумусонакопления снижается. Если предположить, что после 200 лет скорость гумусонакопления существенно не уменьшится, то для достижения в молодых почвах запасов гумуса, в ненарушенных зрелых почвах потребуется

370–800 лет. Эти результаты свидетельствует об очень медленном естественном восстановлении плодородия почв в техногенных экосистемах.

Эмбриоземы в техногенных экосистемах отличаются от зрелых фоновых почв не только меньшим содержанием гумуса, но и иным строением молекул гуминовых кислот (ГК). Об этих особенностях можно судить по величинам оптических плотностей ГК (табл. 2) почв, формирующихся в подзоне южной тайги на разных почвообразующих породах.

Таблица 2

Оптические плотности ГК в гумусовых горизонтах фоновых и разновозрастных почв отвалов на разных почвообразующих породах в подзоне южной тайги

Месторождение, возраст почв, лет	1 мг/мл углерода, при 430 нм		
	ГК-1	ГК-2	ГК-3
Палкинский карьер стройматериалов, 70	1,31	1,23	1,66
Троицко-Байновское месторождение огнеупорных глин, 80	2,46	1,36	2,3
Мраморское известняковое, 100	3,38	3,98	4,59
Крылатское золоторудное, 150	2,38	1,57	2,02
Александровский ров, 200	1,52	2,25	2,38
Средние величины на железорудных месторождениях, 100–200	7,03	7,07	5,88
Фоновые почвы, пределы колебаний [Дергачева, 1972]		12,9–14,9	

Так как величины оптических плотностей ГК зависят от соотношения углерода, входящего в состав ядра молекул ГК, и углерода периферических цепочек, то величины меньше, чем у фоновых почв, свидетельствуют о преобладании в молекулах ГК периферических цепочек, не имеющих окраски. А это в свою очередь указывает на химическую «молодость» молекул ГК в почвах (эмбриоземе) на промышленных отвалах.

В целом все полученные результаты свидетельствуют о том, что почвы в техногенных экосистемах естественным путем восстанавливаются по многим параметрам очень медленно и для ускорения этого процесса необходимо разрабатывать специальные приемы биологической рекультивации, учитывая повышенное содержание в почвообразующих породах и растениях тяжелых металлов.

Таким образом, разработка полезных ископаемых карьерным способом формирует на дневной поверхности новые места, практически лишенные семенных зачатков. По В. И. Вернадскому, жизнь начинает оказывать на них «давление», осваивая и перерабатывая их. В результате такого освоения формируются почвы, которые начинают выполнять характерные для них экологические функции, перечисленные выше. Однако степень проявления этих функций даже через 200 лет несоизмеримо меньше, чем у полноразвитых почв, что указывает на необходимость сохранения почвенного покрова как природного ресурса, полностью практически невозобновимого за историческое время.

Список литературы

- Боханов В. К. Роль почвообразования в эволюции биосферы // Тез. докл. Второго съезда Общества почвоведов. СПб., 1996.
- Гаджиев И. М., Курачев В. М., Рагим-заде Ф. К. и др. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. Новосибирск, 1992.
- Дергачева М. И. Оптические свойства системы гумусовых веществ лесных почв Урала и Зауралья // Лесные почвы южной тайги Урала и Зауралья. Свердловск, 1972. Вып. 85.
- Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экологические функции почв. М., 1986.
- Дороненко Е. П. Эффективность использования земельного отвода и рекультивируемой площади при различных параметрах отвалов // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1976.
- Колесников Б. П., Лукьянец А. И. Биорекультивационное районирование Свердловской области // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1976.
- Махонина Г. И. Химический состав растений на промышленных отвалах Урала. Свердловск, 1987.
- Столбовой В. С., Шеремет Б. В. О почвенном фонде России // Почвоведение. 1997. № 12.
- Фирсова В. П., Дергачева М. И. Состав органического вещества почв южно-таежных лесов Урала и Зауралья // Лесные почвы южной тайги Урала и Зауралья. Свердловск, 1972. Вып. 85.
- Чибрик Т. С., Елькин Ю. А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях. Свердловск, 1991.

А. И. Гушин

ДОТЯНУЛИ ДО СТАТУСА БИОСФЕРНОГО... ОСТАЛОСЬ ДОТЯНУТЬ ДО ЛУЧШЕЙ ЖИЗНИ



В деле охраны природы Свердловская область, можно сказать, добилась мирового признания: решением ЮНЕСКО Всемирному государственному природному заповеднику присвоен статус биосферного.

История создания биосферных резерватов (национальных парков и заповедников) насчитывает уже почти 30 лет. В 1973 году на конгрессе ЮНЕСКО была принята глобальная экологическая программа «Человек и биосфера» (МАБ). Именно в рамках этой программы и стали наиболее известным охраняемым территориям, которые считаются уникальными, присваивать этот статус. После 1995 года положение изменилось. Соискатели на основании результатов своей работы представляют в Международный комитет МАБ обширную анкету и свое видение перспективы работы в качестве биосферного резервата. Только после рассмотрения этих документов экспертным советом и на основании его рекомендаций ЮНЕСКО принимает окончательное решение о придании тому